

Abstract of JP 2002336798 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polymeric material classifying method capable of simply and certainly classifying a polymeric material and capable of efficiently performing recycling treatment, or the like, after classification, and a classification system therefor. SOLUTION: In the polymeric material classifying method, a material containing a data presentation substance, which comprises one or more kinds of elements or compounds of them and with which the data related to the polymeric material A is correlated correspondingly to the kind and/or content of the elements or the compounds of them, is formed from the polymeric material, and the kind and/or content of the data presentation substance contained in the polymeric material A is measured and, on the basis of the measured kind and/or content of the data presentation substance, the polymeric material A is discriminated and the polymeric material A is classified on the basis of the discrimination result.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-336798

(P2002-336798A)

(43) 公開日 平成14年11月26日 (2002.11.26)

(51) Int.Cl.⁷
B 07 C 9/00
5/34
B 29 B 17/02
G 01 N 23/223
33/44

識別記号
Z A B

F I
B 07 C 9/00
5/34
B 29 B 17/02
G 01 N 23/223
33/44

テ-マコ-ト[®] (参考)
2 G 0 0 1
3 F 0 7 9
4 F 3 0 1
Z A B
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-149591(P2001-149591)

(22) 出願日 平成13年5月18日 (2001.5.18)

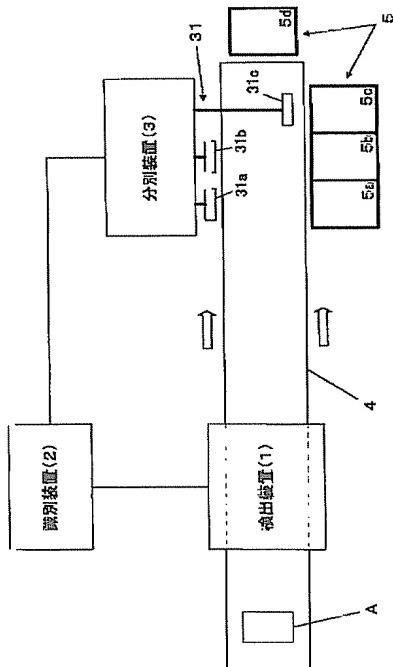
(71) 出願人 501120937
福井 真彌
大阪府豊中市緑丘3-20-1
(72) 発明者 福井 真彌
大阪府豊中市緑丘3-20-1
(74) 代理人 100071168
弁理士 清水 久義 (外3名)
F ターム(参考) 2G001 AA01 BA04 CA01 GA01 JA09
KA01 PA01 PA03 PA11
3F079 CA01 CB07 CC04 CC13 DA11
DA28 EA02 EA09 EA15
4F301 AD09 BF01 BF31 BG57

(54) 【発明の名称】 高分子材料の分別方法およびその分別システム

(57) 【要約】

【課題】 高分子材料を簡単かつ確実に分別することができ、ひいては分別後のリサイクル処理等を効率的に行うことが可能な高分子材料の分別方法およびその分別システムの提供を目的とする。

【解決手段】 この発明に係る高分子材料の分別方法は、高分子材料を、一種ないし二種以上の元素またはそれらの化合物からなり、かつその種類および／または含有量に対応して高分子材料に関する情報が関連付けられた情報提示物質が含有されてなるものに作製し、該高分子材料Aに含有される情報提示物質の種類および／または含有量を測定し、その測定した情報提示物質の種類および／または含有量に基づいて高分子材料Aを識別し、その識別結果に基づいて高分子材料Aを分別するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 高分子材料を、一種ないし二種以上の元素またはそれらの化合物からなり、かつその種類および／または含有量に対応して高分子材料に関する情報が関連付けられた情報提示物質が含有されてなるものに作製し、

該高分子材料に含有される情報提示物質の種類および／または含有量を測定し、

その測定した情報提示物質の種類および／または含有量に基づいて高分子材料を識別し、

その識別結果に基づいて前記高分子材料を分別することを特徴とする高分子材料の分別方法。

【請求項2】 一種ないし二種以上の元素またはそれらの化合物からなり、かつその種類および／または含有量に対応して高分子材料に関する情報が関連付けられた情報提示物質が含有されてなる高分子材料について、該高分子材料に含有される情報提示物質の種類および／または含有量を測定する測定手段と、該測定手段により測定された情報提示物質の種類および／または含有量に基づいて高分子材料を識別する識別手段と、

該識別手段の識別結果に基づいて前記高分子材料を分別する分別手段と、

を備えてなることを特徴とする高分子材料の分別システム。

【請求項3】 前記測定手段は、高分子材料に含有される情報提示物質の種類および／または含有量をスペクトル分析により測定するものである請求項2に記載の高分子材料の分別システム。

【請求項4】 前記識別手段は、情報提示物質の種類および／または含有量と高分子材料に関する情報とが互いに対応するように設定された参照テーブルを参考することによって、前記測定手段により測定された情報提示物質の種類および／または含有量に基づいて、高分子材料に関する情報を特定することにより高分子材料を識別する請求項2または請求項3に記載の高分子材料の分別システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、各種プラスチック、塗料、インク、繊維などの高分子材料を分別するのに用いられる高分子材料の分別方法およびその分別システムに関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】昨今、例えばリサイクル等のために、高分子材料を種類、製造履歴、あるいは製造メーカー等ごとに分別することが行われている。従来、このような高分子材料の分別は、通常、高分子材料の比重、硬度、融点、誘電率や色調などを分析する物理的分析や、赤外線分光分析や熱分

析等の化学的分析により高分子材料を識別し、その識別結果に基づいて分別するというものであった。

【0003】しかしながら、物理的分析による高分子材料の分別は、前処理として素材の調整や破壊が必要なために、分別までに時間と労力がかかる上に、分別後のリサイクル処理等に高分子材料をそのまま用いることができないことが多いという問題があった。また、化学的分析による高分子材料の分別は、赤外線分光分析の場合、表面に汚れが付いていると正確に行うことができず、前処理として高分子材料の汚れを除去しなければならないために、分別までに時間と労力がかかるという問題があった。さらに、熱分析の場合、材料を一旦溶解させなければならぬために、分別までに時間と労力がかかる上に、分別後のリサイクル処理等に高分子材料をそのまま用いることができないことが多いという問題があった。

【0004】そこで、高分子材料の種類、製造履歴、製造メーカー等の高分子に関する情報を高分子材料に刻印表示しておいて、その刻印表示に基づいて高分子材料を分別することも考えられる。

【0005】しかしながら、高分子材料に関する情報を高分子材料に刻印表示すると、高分子材料の外観や色調に影響を与えることから、必要最小限の高分子材料に関する情報を高分子材料の隅部に小さく刻印表示しなければならない。このため、その刻印表示の小ささゆえに高分子材料の識別が困難となるばかりか、外部からの何らかの力学的作用により刻印表示が消滅してしまい高分子材料の識別が不可能となり、結果として高分子材料を分別することが困難になるという問題があった。

【0006】この発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであって、高分子材料を簡単かつ確実に分別することができ、ひいては分別後のリサイクル処理等を効率的に行なうことが可能な高分子材料の分別方法およびその分別システムの提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明に係る高分子材料の分別方法は、高分子材料を、一種ないし二種以上の元素またはそれらの化合物からなり、かつその種類および／または含有量に対応して高分子材料に関する情報が関連付けられた情報提示物質が含有されてなるものに作製し、該高分子材料に含有される情報提示物質の種類および／または含有量を測定し、その測定した情報提示物質の種類および／または含有量に基づいて高分子材料を識別し、その識別結果に基づいて前記高分子材料を分別することを特徴とする。

【0008】すなわち、この高分子材料の分別方法は、高分子材料がその種類情報、製造履歴情報、真偽判別情報などの高分子に関する情報を暗号的に内有したものであって、そのような高分子材料に内有される高分子材料に関する情報を読み取ることにより高分子材料を分別するというものである。

【0009】この高分子材料の分別方法によれば、高分子材料の調整、破壊、汚れ除去、溶解等の前処理が必要なくなり、時間および労力をかけることなく高分子材料を分別することができる。

【0010】また、高分子材料に含有される情報提示物質は消滅したり変化したりすることができないので、スペクトル分析等の手法を用いて高分子材料を確実に分別することができる。

【0011】また、高分子材料に含有される情報提示物質の種類および／または含有量は様々に設定することができるので、高分子材料を種類別、製造履歴別、製造メーカー別など一般的な情報別に分別することは勿論のことと、同種の高分子材料を組成別、分子量別、重合度別あるいはグレード別に分別するというように細分的な分別も可能となる。

【0012】さらに、上述のように高分子材料の前処理が必要ないことから、分別後のリサイクル処理等において高分子材料をそのまま用いることができ、上述の高分子材料の分別の簡単および確実と相俟って、分別後のリサイクル処理等を効率的に行うことが可能となる。

【0013】この発明に係る高分子材料の分別システムは、一種ないし二種以上の元素またはそれらの化合物からなり、かつその種類および／または含有量に対応して高分子材料に関する情報が関連付けられた情報提示物質が含有されてなる高分子材料について、該高分子材料に含有される情報提示物質の種類および／または含有量を測定する測定手段と、該測定手段により測定された情報提示物質の種類および／または含有量に基づいて高分子材料を識別する識別手段と、該識別手段の識別結果に基づいて前記高分子材料を分別する分別手段と、を備えてなることを特徴とする。

【0014】これによれば、高分子材料を簡単かつ確実に分別することができ、ひいては分別後のリサイクル処理等を効率的に行うことが可能となる。

【0015】また、前記測定手段は、高分子材料に含有される情報提示物質の種類および／または含有量をスペクトル分析により測定するものであるのが望ましい。

【0016】これによれば、情報提示物質の種類および／または含有量を簡単かつ確実に測定することができ、高分子材料をより簡単かつ確実に分別することができる。

【0017】また、前記識別手段は、情報提示物質の種類および／または含有量と高分子材料に関する情報を互いに対応するように設定された参考テーブルを参考することによって、前記測定手段により測定された情報提示物質の種類および／または含有量に基づいて、高分子材料に関する情報を特定することにより高分子材料を識別するのが望ましい。

【0018】これによれば、高分子材料に含有される情報提示物質の種類および／または含有量を測定し、その

測定に基づいて高分子材料を識別するという一連の処理を自動的に行うことができ、高分子材料をより簡単かつ確実に分別することが可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】次にこの発明に係る高分子材料の実施形態について説明する。

【0020】この高分子材料は、一種ないし二種以上の元素またはそれらの化合物からなり、かつその種類および／または含有量に対応して高分子材料に関する情報が関連付けられた情報提示物質が含有されたものに作製される。

【0021】前記高分子材料としては、各種プラスチック材料のほか、塗料、インク、繊維などが挙げられ、当該高分子材料中に情報提示物質が添加されたもののか、当該高分子材料中に情報提示物質が重合、架橋、イオン結合等の化学結合をもって導入されたものや、当該高分子材料の表面に情報提示物質が塗布されたものであってもよい。

【0022】また、前記情報提示物質としては、その種類および／または含有量を簡単かつ確実に測定するために、汎用の各種高分子材料に対して一般に含有されることのない一種ないし二種以上の元素、またはそれらの化合物（酸化物、硫化物、有機酸化物など）が好ましい。

【0023】このように汎用の各種高分子材料に対して一般に含有されることのない元素としては、元素番号31から元素番号88までの元素、好ましくはランタノイド系元素、さらに好ましくはネオジム（Nd）、プロメチウム（Pm）、サマリウム（Sm）、ユーロビウム（Eu）、ガドリニウム（Gd）、テルビウム（Tb）、ホルミウム（Ho）を一種または二種以上の組合せにおいて用いること好ましい。

【0024】これらの元素は、各種プラスチック、塗料、インク、繊維中にほとんど含有されることがなく、また後述のX線を用いたスペクトル分析による測定が容易であり、さらに経済的かつ衛生的で、素材物性への影響が無く、酸化物等の化合物としての入手も容易である点で好ましい。なお、情報提示物質は10μ以下の微粒子状のものを用いるのが好ましい。

【0025】また、前記情報提示物質は、高分子材料の外観や物性への影響を抑えるために、前記高分子材料の固有の性質に影響を与えない微量の範囲で含有されるのが好ましい。

【0026】前記高分子材料の固有の性質に影響を与えない微量の範囲としては、高分子材料の種類などにより様々に変動し得るが、好ましくは高分子材料に対して0.1ppmから1000ppmまでの範囲（0.1ppmおよび1000ppmを含む）、さらに好ましくは0.5ppmから200ppm（0.5ppmおよび1000ppmを含む）までの範囲がよい。

【0027】このように0.1ppm以上とするのは、主

として一般に現在の使用に供されている蛍光X線分析器の精度との関係のためであり、1000 ppm以下とするのは、多くの高分子材料の外観や物性に影響を与えないためである。また、その範囲の中でも0.5 ppmから20 ppmとするのは、測定の信頼性を十分に確保しつつ、また経済的負担も低く抑え、さらに高分子材料の固有の性質に与える影響も極めて低いものとなし得るためである。

【0028】また、高分子材料に関する情報は、特に限定されるものではなく、当該高分子材料の種類、製造履歴、製造メーカーなどの高分子材料そのものに関する情報のほか、当該高分子材料が用いられる製品に関する情報であってもよい。

【0029】例えば、下表1に示すように、高分子材料に関する情報が高分子材料の種類(a、b、c)で、それら高分子材料の種類(a、b、c)と情報提示物質の種類(X、Y、Z)とが対応する場合、情報提示物質X、Y、またはZが測定されれば、高分子材料の種類a、b、またはcを特定することができる。

【0030】

【表1】

情報提示物質の種類	X	Y	Z
高分子材料の種類	a	b	c

【0031】また、下表2に示すように、高分子材料に関する情報が高分子材料の製造メーカー(A、B、C)で、それら高分子材料の製造メーカー(A、B、C)と情報提示物質の含有量(α 、 β 、 γ)とが対応する場合、情報提示物質の含有量 α 、 β 、または γ 程度が測定されれば、製造メーカーA、B、またはCを特定することができる。

【0032】

【表2】

情報提示物質の含有量	α	β	γ
高分子材料の製造メーカー	A	B	C

【0033】また、前記高分子材料に関する情報は、前記情報提示物質の種類および／または含有量に対応した一桁ないし複数桁の数値データとして表現されるものであってもよい。

【0034】例えば、下表3に示すように、高分子材料に関する情報が複数桁の数値データとなされ、各桁が情報提示物質の種類(X、Y、Z)に対応し、かつ各桁の数値が情報提示物質の含有量に対応する場合、情報提示物質の種類X、YおよびZと各含有量(ピーク値)が測定されれば、高分子材料に関する情報の数値データを特定することができる。

【0035】これによれば、数値データがバーコード的な情報を有することになり、様々な情報を高分子材料に簡単に含ませることができる。特に数値データを複数桁に

すれば、より多くの情報を高分子材料に簡単に含ませることができる。また、数値データをID番号とすれば、偽造防止にも極めて有効なIDカードを作ることができる。

【0036】なお、下表3の例では、情報提示物質の含有量(ピーク値)を10倍して四捨五入したものを数値データとして用いている。

【0037】

【表3】

情報提示物質の種類	X	Y	Z
情報提示物質の含有量 (スペクトルのピーク値)	0.294	0.336	0.109
数値データ	3	3	1

【0038】前記高分子材料の情報提示物質の含有方法としては、特に限定されるものでなく、高分子材料または情報提示物質の種類に応じた方法でよい。例えば、高分子材料がプラスチックの場合、ドラムタンブラー等によりドライブレンドした後に直接成形する方法や、エクストルーダーによりコンパウンド加工する方法や、インターナルミキサーあるいは加熱ロールによるコンパウンドあるいは成形を実施する方法などが挙げられる。また、マスター・バッチ化した上での使用を実施してもよい。

【0039】また、高分子材料に情報提示物質の含有させる際、均一な分布と分散を確保するために、脂肪酸アマイド、脂肪酸金属塩、あるいは脂肪酸エステルを滑剤として使用してもよい。

【0040】また、複数の情報提示物質を高分子材料に含有させる場合、各情報提示物質を高分子材料に別々に含有させるものとしてもよいし、各情報提示物質を高分子材料に同時に含有させるものとしてもよい。

【0041】次に前記高分子材料(A)を分別する高分子材料分別システムについて図4～図7を用いて説明する。

【0042】この高分子材料識別システムは、図4に示すように、高分子材料(A)に含有される情報提示物質を検出する検出装置(1)と、該検出装置(1)により検出された情報提示物質に基づいて高分子材料(A)を識別する識別装置(2)と、該識別装置(2)の識別結果に基づいて高分子材料(A)を分別する分別装置とを備える。検出装置(1)と識別装置(2)、識別装置(2)と分別装置(3)は、それぞれ通信線を介して接続されている。

【0043】また、(4)は、図4の白抜き矢印の方向に回転駆動する無端状のベルトコンベアで、その回転駆動により始端部に載置された高分子材料(A)を終端部まで搬送するものとなされている。そして、ベルトコンベア(4)の始端部と中央部との間の位置には、前記検出装置(1)がベルトコンベア(4)を覆う態様で設置

されている。また、前記ベルトコンベア(4)の始端部の側方位置には、前記分別装置(3)がベルトコンベアに平行に並ぶ態様で設置されている。

【0044】(5)は、高分子材料(A)を収容する収容ボックスで、収容ボックス(5a)(5b)(5c)はベルトコンベア(4)の側方位置において分別装置(3)に対向する態様で並んで設置されるとともに、収容ボックス(5d)はベルトコンベア(4)の終端部の先に設置されている。

【0045】しかして、始端部に載置された高分子材料(A)は、ベルトコンベア(4)の回転駆動により検出装置(1)の設置箇所まで搬送され、そこで情報提示物質の検出のために所定時間だけ停止した後、再びベルトコンベア(4)の回転駆動により終端部まで搬送される。そして、ベルトコンベア(4)の終端部まで搬送された高分子材料(A)は、分別装置(3)により収容ボックス(5a)(5b)(5c)のいずれかに収容されるか、あるいはそのままベルトコンベア(4)の回転駆動に従ってそのまま収容ボックス(5d)に収容される。

【0046】以下、上述の検出装置(1)、識別装置(2)、および分別装置(3)について具体的に説明する。

【0047】前記検出装置(1)は、図5に示すように、蛍光X線検出用の公知の検出装置で、X線を発生させて高分子材料(A)に照射するX線発生管(11)と、X線が照射された高分子材料(A)から発生する蛍光X線を検出するX線検出器(12)とを備える。

【0048】しかし、X線発生管(11)においてX線を発生させ、そのX線を検出装置(1)内に到達したベルトコンベア(4)上の高分子材料(A)に照射すると、高分子材料(A)から情報提示物質の蛍光X線などの種々の蛍光X線が発生するので、それら蛍光X線をX線検出器(12)により検出する。検出された蛍光X線のエネルギー値および/または強度値は、図示略のプリアンプやリニアアンプなどにより適度に増幅され、図示略のA/Dコンバータなどによりデジタル変換された状態で前記識別装置(2)に送信される。

【0049】なお、検出装置(1)による上記検出処理は、検出装置(1)に設けられた公知のセンサ(図示略)により、高分子材料(A)が検出装置(1)内の所定箇所に到達したことを感知し、そのセンサからの要求に従ってベルトコンベア(4)が停止した後に進行。

【0050】前記識別装置(2)は、図6に示すように、制御部(21)と、参照テーブルを記憶する記憶部(22)とを備えてなる。この参照テーブルは、例えば上記表1および表2に示すように、情報提示物質の種類および/または含有量と高分子材料(A)に関する情報とが互いに対応するように設定されたものである。

【0051】前記制御部(21)は、中央演算処理装置

(CPU)等からなり、各部の制御や、データの転送、種々の演算、データの一時的格納などを行う。この実施形態では、図7に示すように、受信機能(211)、選別機能(212)、算出機能(213)、識別機能(214)、送信機能(215)を有する。なお、前記検出装置(1)と、前記識別装置(2)における制御部(21)の受信機能(211)、選別機能(212)および算出機能(213)とにより、情報提示物質の種類および/または含有量を測定する測定手段が構成される。

【0052】前記受信機能(211)は、前記検出装置(1)から送信してきた高分子材料(A)における種々の蛍光X線のエネルギー値および/または強度値を受信する機能である。

【0053】前記選別機能(212)は、前記受信機能(211)により受信された高分子材料における種々の蛍光X線のエネルギー値および/または強度値の中から、一ないし複数の情報提示物質の蛍光X線のエネルギー値および/または強度値を選別する機能である。

【0054】前記算出機能(213)は、前記選別機能(212)により選別された一ないし複数の情報提示物質の蛍光X線のエネルギー値および/または強度値に基づいて、情報提示物質の種類および/または含有量を算出する機能である。

【0055】このように、前記検出装置(1)と、前記識別装置(2)における制御部(21)の受信機能(211)、選別機能(212)および算出機能(213)とにより、高分子材料(A)に含有される情報提示物質の種類および/または含有量を測定することができる。

【0056】前記識別機能(214)は、前記記憶部(22)に記憶されている参照テーブルを参照することによって、前記算出機能(213)により算出された情報提示物質の種類および/または含有量に基づいて、高分子材料(A)に関する情報を特定することにより高分子材料(A)を識別する機能である。

【0057】前記送信機能(215)は、前記識別機能(214)による高分子材料(A)の識別結果に基づいて、前記分別装置(3)に対して識別信号a～dのいずれかを送信する機能である。

【0058】前記分別装置(3)は、図4に示すように、ベルトコンベア(4)の幅方向に伸縮する3個の押出部(3a)(3b)(3c)が設けられており、前記識別装置(2)から送信してきた識別信号a、b、c、dに基づいて高分子材料(A)を分別する。

【0059】具体的に説明すると、この分別装置(3)は、前記識別装置(2)から識別信号a、b、またはcが送信してきた場合は、押出部(3a)、(3b)、または(3c)を駆動してベルトコンベア(4)の幅方向に伸張させることによって、ベルトコンベア(4)上の高分子材料(A)をベルトコンベア(4)の幅方向に押し出して、収容ボックス(5a)、(5b)または

(5c)に落とし込むように収容せしめる。なお、前記分別装置(3)は、高分子材料(A)を収容ボックス(5a)、(5b)または(5c)に落とし込むように収容せしめたあと、押出部(3a)、(3b)、または(3c)を逆方向に駆動して元の位置まで収縮させる。

【0060】また、前記分別装置(3)は、前記識別装置(2)から識別信号dが送信されてきた場合は、押出部(3a)、(3b)、(3c)のいずれも駆動させずに、高分子材料(A)をベルトコンベア(4)の回転駆動に従ってそのまま収容ボックス(5d)に落とし込むように収容せしめる。

【0061】なお、分別装置(3)による上記分別処理は、分別装置(3)に設けられた公知のセンサ(図示略)により、高分子材料(A)が押出部(3a)、(3b)、または(3c)の前方に到達したことを感知し、そのセンサからの要求に従って押出部(3a)、(3b)、または(3c)を押し出すことにより行う。

【0062】次に前記高分子材料(A)の識別方法について図8～図10に示すフローチャートを用いて説明する。なお、以下の説明および図面では「ステップ」を「S」と略記する。

【0063】まず、高分子材料(A)をベルトコンベア(4)の始端部に載置した状態でベルトコンベア(4)を回転駆動させると、高分子材料(A)は検出装置(1)内の所定箇所まで搬送され、そこで検出装置(1)により上述の方法で情報提示物質が検出される(S1)。

【0064】次に、識別装置(2)において、前記検出装置(1)により検出された情報提示物質に基づいて高分子材料(A)を識別する(S2)。

【0065】具体的に説明すると、図9に示すように、識別装置(2)は、S21において、受信機能(211)によって、前記検出装置(1)から送信されてきた高分子材料(A)における種々の蛍光X線のエネルギー値および／または強度値を受信し、S22に進む。

【0066】S22では、選別機能(212)によって、前記受信機能(211)により受信された高分子材料における種々の蛍光X線のエネルギー値および／または強度値の中から、一ないし複数の情報提示物質の蛍光X線のエネルギー値および／または強度値を選別し、S23に進む。

【0067】S23では、算出機能(213)によって、前記選別機能(212)により選別された一ないし複数の情報提示物質の蛍光X線のエネルギー値および／または強度値に基づいて、情報提示物質の種類および／または含有量を算出し、S24に進む。

【0068】S24では、識別機能(214)によって、前記記憶部(22)に記憶されている参照テーブルを参照することによって、前記算出機能(213)により算出された情報提示物質の種類および／または含有量

に基づいて、高分子材料(A)に関する情報を特定することにより高分子材料(A)を識別し、S25に進む。

【0069】S25では、送信機能(215)によって、前記識別機能(214)による高分子材料(A)の識別結果に基づいて、識別信号a、b、c、またはdのいずれかを送信する。

【0070】次に、分別装置(3)において、ベルトコンベア(4)の終端部まで搬送された高分子材料(A)を、前記識別装置(2)から送信されてきた識別信号a、b、c、dに基づいて分別する(S3)。

【0071】具体的に説明すると、図10に示すように、分別装置(3)は、S31にて、識別装置(2)から識別信号a、b、c、dのいずれかを受信したか否かを判定し、受信したと判定した場合は(S31でYES)、S32に進む。一方、S31にて、受信していないと判定した場合は(S31でNO)、S31の判定処理を繰り返す。

【0072】S32では、識別装置(2)から受信した識別信号がaであるか否かを判定し、識別信号がaであると判定した場合は(S32でYES)、S33に進み、押出部(31a)を駆動して伸張させることにより、高分子材料(A)をベルトコンベア(4)の幅方向に押し出し、収容ボックス(5a)に落とし込むように収容せしめる。一方、S32にて、識別信号がaでないと判定した場合は(S32でNO)、S34に進む。

【0073】S34では、識別装置(2)から送信されてきた識別信号がbであるか否かを判定し、識別信号がbであると判定した場合は(S34でYES)、S35に進み、押出部(31b)を駆動して伸張させることにより、高分子材料(A)をベルトコンベア(4)の幅方向に押し出し、収容ボックス(5b)に落とし込むように収容せしめる。一方、S34にて、識別信号がbでないと判定した場合は(S34でNO)、S36に進む。

【0074】S36では、識別装置(2)から送信されてきた識別信号がcであるか否かを判定し、識別信号がcであると判定した場合は(S36でYES)、S37に進み、押出部(31c)を駆動して伸張させることにより、高分子材料(A)をベルトコンベア(4)の幅方向に押し出し、収容ボックス(5c)に落とし込むように収容せしめる。

【0075】一方、S36にて、識別信号がcでないと判定した場合は(S36でNO)、リターンする。このとき、高分子材料(A)は、分別装置(3)の押出部(3a)、(3b)、(3c)のいずれにも押し出されないので、ベルトコンベア(4)の回転駆動に従ってそのまま終端部から収容ボックス(5d)に落とし込まれるように収容される。

【0076】このように、高分子材料(A)は高分子材料の種類情報、製造履歴情報、真偽判別情報などの高分子に関する情報を暗号的に内有したものであって、その

ような高分子材料(A)に内有される高分子材料(A)に関する情報を読み取ることにより高分子材料(A)を分別するので、高分子材料(A)の調整、破壊、汚れ除去、溶解等の前処理が必要なくなり、時間および労力をかけることなく高分子材料を分別することができる。

【0077】また、高分子材料(A)に含有される情報提示物質は消滅したり変化したりすることができないので、スペクトル分析等の手法を用いて高分子材料(A)を確実に分別することができる。

【0078】また、高分子材料に含有される情報提示物質の種類および／または含有量は様々に設定することができるので、高分子材料を種類別、製造履歴別、製造メーカー別など一般的な情報別に分別することは勿論のこと、同種の高分子材料を組成別、分子量別、重合度別あるいはグレード別に分別するというように細分的な分別も可能となる。

【0079】さらに、上述のように高分子材料(A)の前処理が必要ないことから、分別後のリサイクル処理等において高分子材料(A)をそのまま用いることができ、上述の高分子材料(A)の分別の簡単および確実と相俟って、分別後のリサイクル処理等を効率的に行うことが可能となる。

【0080】なお、この実施形態では、情報提示物質の種類および／または含有量の測定は、蛍光X線のスペクトル分析により行うものとしたが、その他のX線、電子線、中性子線、電磁波のスペクトル分析により行うものとしてもよいし、あるいはスペクトル分析によらない方法により行うものとしてもよい。特にX線を用いるスペクトル分析(蛍光X線分析)は、小型で簡易構成の装置で測定が可能であり有利である。

【0081】また、情報提示物質は、その絶対含有量を測定してもよいが、蛍光X線分析などのスペクトル分析では、高分子材料(A)の形状、大きさ、表面状態等によって、情報提示物質のスペクトルの強度値が変化し、迅速容易な測定ができない場合があるので、そのような場合は基準物質の含有量を基準とした情報提示物質の相対含有量を測定するものとしてもよい。すなわち、高分子材料(A)にもともと含まれている物質や、高分子材料(A)に情報提示物質とともに含有せしめた物質、あるいはその他の情報提示物質を基準物質とし、その基準物質と情報提示物質のスペクトルの強度値の相対比を用いて、基準物質の含有量を基準とした情報提示物質の相対含有量を測定するものとしてもよい。

【0082】また、情報提示物質は、その絶対含有量を測定してもよいが、情報提示物質の絶対含有量の測定値は高分子材料(A)の形状、大きさ、表面状態等によって変化する場合があるので、そのような場合は基準物質の含有量を基準とした情報提示物質の相対含有量を測定するものとしてもよい。すなわち、高分子材料(A)にもともと含有されている物質や、高分子材料(A)に情

報提示物質とともに含有せしめた物質(情報提示物質であってもよい)を基準物質とし、その基準物質の含有量を基準にした情報提示物質の相対的含有量を測定する。

【0083】また、分別装置は、上述の高分子材料(A)を押出部(31a)(31b)(31c)により押し出すことにより分別するものとしたが、これに限定されるものではなく、その他の方法で分別するものであってもよい。要は、分別装置は、識別装置(2)の識別結果に基づいて高分子材料(A)を分別するものであればよい。

【0084】また、高分子材料(A)の搬送手段として、ベルトコンベア(4)を用いたが、その他の装置を用いてもよい。

【0085】

【発明の効果】請求項1に係る発明によれば、高分子材料は高分子材料の種類情報、製造履歴情報、真偽判別情報などの高分子に関する情報を暗号的に内有したものであって、そのような高分子材料に内有される高分子材料に関する情報を読み取ることにより高分子材料を分別するので、高分子材料の調整、破壊、汚れ除去、溶解等の前処理が必要なくなり、時間および労力をかけることなく高分子材料を分別することができる。

【0086】また、高分子材料に含有される情報提示物質は消滅したり変化したりすることができるので、スペクトル分析等の手法を用いて高分子材料を確実に分別することができる。

【0087】また、高分子材料に含有される情報提示物質の種類および／または含有量は様々に設定することができるので、高分子材料を種類別、製造履歴別、製造メーカー別など一般的な情報別に分別することは勿論のこと、同種の高分子材料を組成別、分子量別、重合度別あるいはグレード別に分別するというように細分的な分別も可能となる。

【0088】さらに、上述のように高分子材料の前処理が必要ないことから、分別後のリサイクル処理等において高分子材料をそのまま用いることができ、上述の高分子材料の分別の簡単および確実と相俟って、分別後のリサイクル処理等を効率的に行うことが可能となる。

【0089】請求項2に係る発明によれば、高分子材料を簡単かつ確実に分別することができ、ひいては分別後のリサイクル処理等を効率的に行うことが可能となる。

【0090】請求項3に係る発明によれば、情報提示物質の種類および／または含有量を簡単かつ確実に測定することができ、高分子材料をより簡単かつ確実に分別することができる。

【0091】請求項4に係る発明によれば、高分子材料に含有される情報提示物質の種類および／または含有量を測定し、その測定に基づいて高分子材料を識別するという一連の処理を自動的に行うことができ、高分子材料をより簡単かつ確実に分別することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a) 酸化ホルミウムを含有していないABS樹脂のスペクトル分析図である。

(b) 酸化ホルミウムを1 ppm含有しているABS樹脂のスペクトル分析図である。

(c) 酸化ホルミウムを10 ppm含有しているABS樹脂のスペクトル分析図である。

【図2】(a) 酸化サマリウムを含有していないPE樹脂のスペクトル分析図である。

(b) 酸化サマリウムを1 ppm含有しているPE樹脂のスペクトル分析図である。

(c) 酸化サマリウムを10 ppm含有しているPE樹脂のスペクトル分析図である。

【図3】(a) 酸化ネオジムを含有していないPP樹脂のスペクトル分析図である。

(b) 酸化ネオジムを1 ppm含有しているPP樹脂のスペクトル分析図である。

(c) 酸化ネオジムを10 ppm含有しているPP樹脂のスペクトル分析図である。

スペクトル分析図である。

【図4】この発明の一実施形態に係る高分子材料分別システムの構成概略図である。

【図5】図4の検出装置(1)の構成概略図である。

【図6】図4の識別装置(2)の構成概略図である。

【図7】図6の制御部の構成概略図である。

【図8】高分子材料分別システムの動作を示すフローチャートである。

【図9】識別装置の動作を示すフローチャートである。

【図10】分別装置の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 … 検出装置

2 … 識別装置

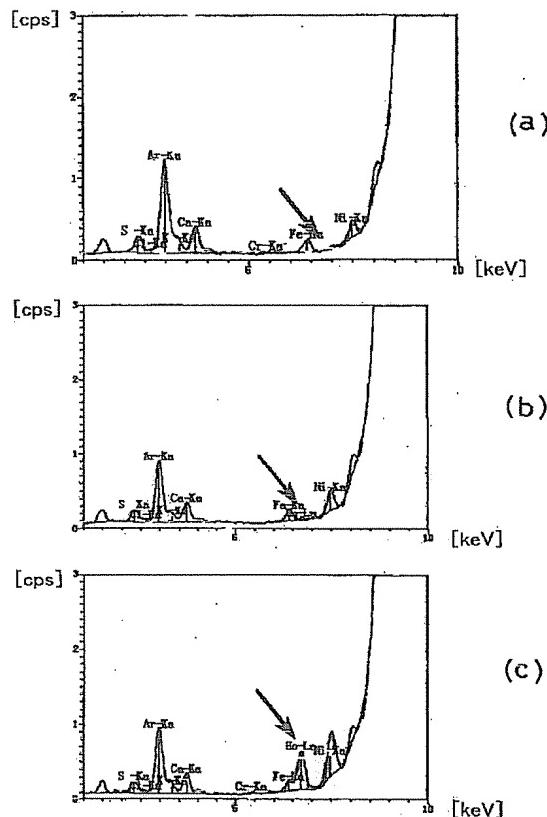
3 … 分別装置

3 1 … 押出部

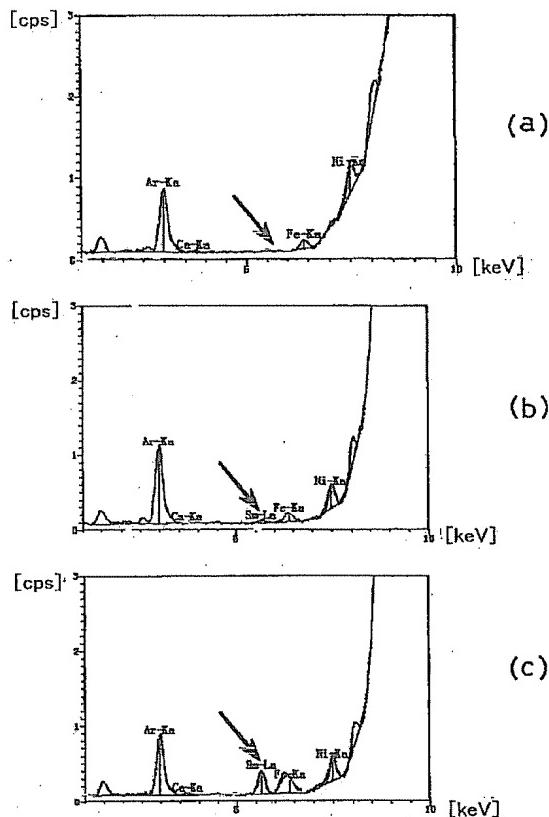
4 … ベルトコンベア

5 … 収容ボックス

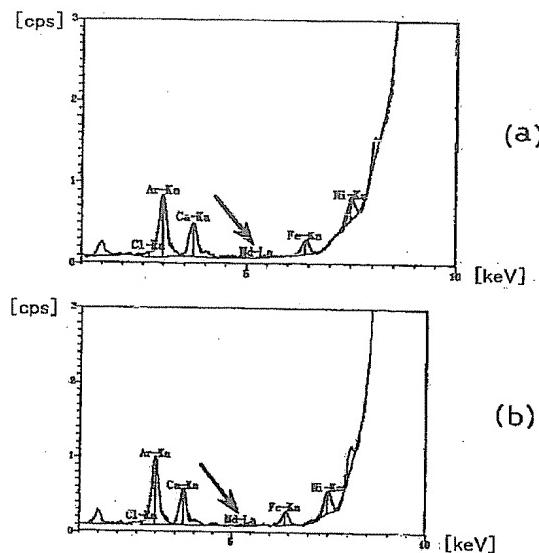
【図1】



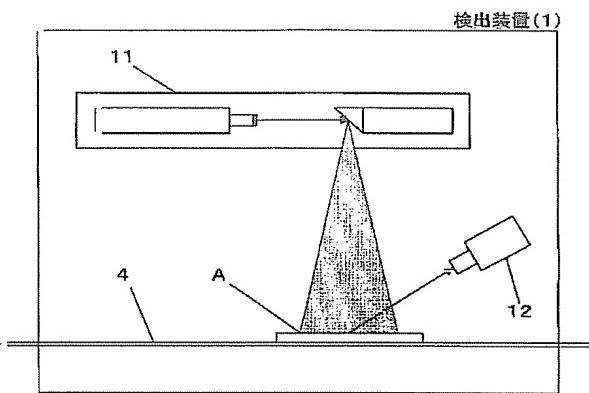
【図2】



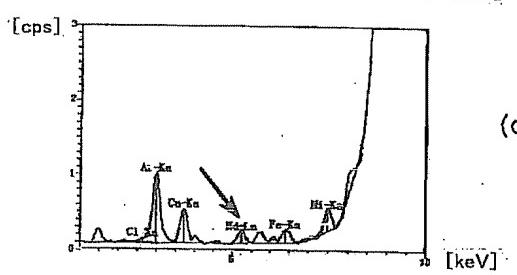
【図3】



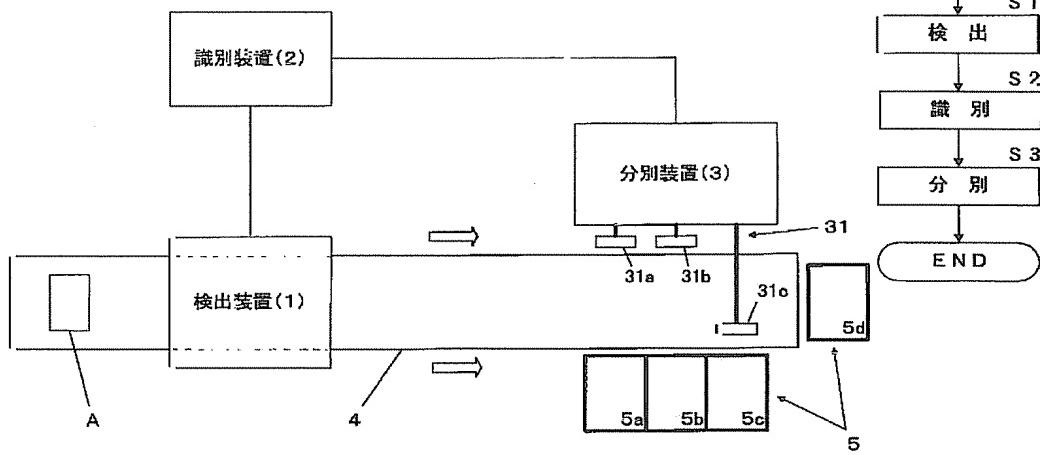
【図5】



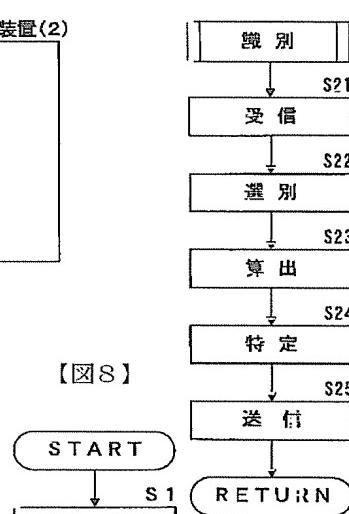
【図6】



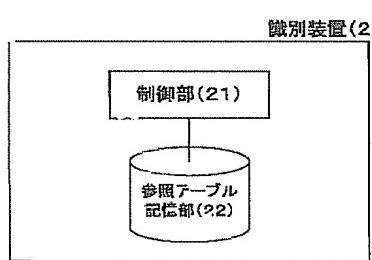
【図4】



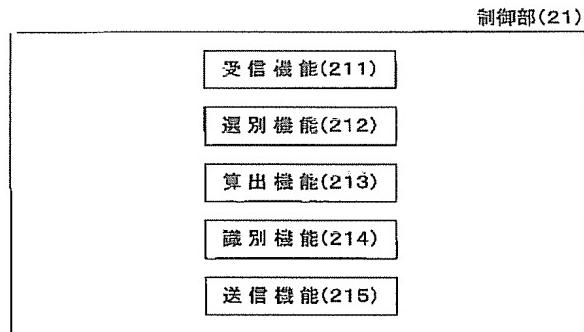
【図8】



【図9】



【図7】



【図10】

